



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0022177

(51)⁷ **A23L 3/00, G01K 17/06**

(13) **B**

| | | | | | |
|------|---|------------|------------|---------------|------------|
| (21) | 1-2011-02496 | (22) | 18.02.2010 | | |
| (86) | PCT/EP2010/001031 | 18.02.2010 | (87) | WO2010/094487 | 26.08.2010 |
| (30) | 10 2009 009 832.1 | 20.02.2009 | DE | | |
| (45) | 25.11.2019 | 380 | (43) | 25.04.2012 | 289 |
| (73) | Krones AG (DE) Boehmerwaldstrasse 5, 93073 Neutraubling, Germany | | | | |
| (72) | WAGNER, Falko, Jens (DK) | | | | |
| (74) | Công ty Cổ phần Hỗ trợ phát triển công nghệ Detech (DETECH) | | | | |

(54) **PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA CHỨC NĂNG CỦA THIẾT BỊ THANH TRÙNG VÀ THIẾT BỊ THANH TRÙNG**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm tra chức năng của thiết bị thanh trùng, và thiết bị thanh trùng cho các vật phẩm, trong đó thiết bị này bao gồm thiết bị kiểm tra chức năng của nó, cung cấp phương pháp đơn giản và nhanh chóng để phát hiện ra các sự cố chức năng. Để đạt được mục đích này, giá trị kỳ vọng lý thuyết của lượng tài nguyên tiêu thụ, cụ thể là lượng năng lượng và/hoặc lượng nước tiêu thụ tiêu thụ, được tính toán, giá trị thực tế được xác định và từ độ chênh lệch giữa giá trị kỳ vọng và giá trị thực tế mà sự cố của của thiết bị thanh trùng sẽ được kết luận.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm tra chức năng của thiết bị thanh trùng và thiết bị thanh trùng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cho đến nay, lượng năng lượng và nước tiêu thụ trong các thiết bị thanh trùng, chẳng hạn thiết bị thanh trùng kiểu ống, chỉ được đo và ghi lại, tuy nhiên, tùy thuộc vào người vận hành sử dụng những thông tin này để phân tích và đánh giá hiệu suất của thiết bị thanh trùng. Thao tác này ít khi được thực hiện quá một hoặc hai lần mỗi năm. Hơn nữa, việc người vận hành xác định xem những giá trị nào vẫn còn chấp nhận được, hoặc những giá trị nào có thể chỉ báo sự cố của thiết bị thanh trùng là việc tùy thuộc. Việc thất thoát tài nguyên, chẳng hạn, thất thoát điện và nước, do đó chắc chắn xảy ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích cơ bản của sáng chế là cung cấp phương pháp để kiểm tra chức năng của thiết bị thanh trùng và thiết bị thanh trùng được trang bị cùng với một thiết bị tương ứng để kiểm tra chức năng này, bằng cách này chức năng của thiết bị thanh trùng có thể được kiểm tra nhanh chóng và đơn giản và các sự cố có thể được phát hiện sớm.

Thiết bị theo sáng chế tạo thành một hệ thống cảnh báo sớm sự cố có thể xảy ra của các bộ phận bằng một phương pháp, theo đó lượng tiêu thụ tài nguyên có thể được xác định và được so sánh với một giá trị kỳ vọng lý thuyết. Giải pháp kỹ thuật của sáng chế cho phép sử dụng một mô hình toán học, mô hình này xác

định sự cố của thiết bị một thời gian dài trước khi người vận hành thu thập được đủ kinh nghiệm về lượng tiêu thụ các nguồn tài nguyên “bình thường”, chẳng hạn điện (năng lượng) và nước, để có thể đánh giá khi lượng tiêu thụ bị tăng lên do có sự cố trong thiết bị. Theo một phương án của sáng chế, mô hình toán học này có thể được lập cho thiết bị thanh trùng hoàn chỉnh, để tất cả các chức năng (quan trọng) dẫn đến lượng tiêu thụ tài nguyên tăng lên trong trường hợp có sự cố được kiểm tra. Bằng cách này, người vận hành có thể tiến hành các biện pháp hiệu chỉnh sớm.

Theo giải pháp kỹ thuật của sáng chế, có thể phân tích và đánh giá tự động lượng tiêu thụ hiện thời và có thể phát ra thông điệp cảnh báo ngay khi phát hiện ra chênh lệch giữa giá trị thực tế và giá trị kỳ vọng lý thuyết, điều này thường có thể xảy ra trong khoảng một hoặc hai giờ đồng hồ. Nhờ đó, người vận hành có thể ngay lập tức hiệu chỉnh lỗi có thể của bộ phận, nhờ đó tránh được việc thất thoát các tài nguyên, như là điện và nước, trong cả tháng.

Được áp dụng cho thiết bị thanh trùng kiểu ống bao gồm các khu vực xử lý mà qua đó các vật phẩm, như là đồ chứa hoặc, giả sử là, các chai, trôi thành một hàng, nhiệt độ của vật phẩm hiện thời được tính toán, dựa trên một mô hình toán học cho nhiệt độ vật phẩm, cho mỗi hàng chai trong thiết bị thanh trùng kiểu ống trong một khoảng thời gian tính bằng giây. Giá trị này được dùng để tính ngược trở lại lượng tiêu thụ lý thuyết.

Lượng năng lượng tiêu thụ lý thuyết cho mỗi hàng chai được lấy tổng cho tất cả các hàng chai trong mỗi khu vực của thiết bị thanh trùng kiểu ống. Điều này cho kết quả là lượng năng lượng tiêu thụ lý thuyết, dương hoặc âm, đối với mỗi khu vực. Lượng năng lượng tiêu thụ lý thuyết cho mỗi khu vực có thể là âm hoặc là dương. Nếu là âm, thì nó được chuyển đổi thành một lượng nước tiêu thụ lý thuyết để làm lạnh. Nếu dương, thì nó được chuyển đổi thành một lượng năng lượng tiêu thụ lý thuyết để gia nhiệt.

Lượng nước và năng lượng tiêu thụ lý thuyết thu được này sau đó trong từng trường hợp được so sánh với lượng nước và năng lượng tiêu thụ đo được trong khu vực cụ thể này. Nếu lượng năng lượng tiêu thụ thực tế hoặc lượng nước tiêu thụ thực tế cao hơn lượng tiêu thụ lý thuyết, thì một thông điệp cảnh báo sẽ được hiển thị hoặc phát ra.

Điều này cho phép người vận hành phát hiện ra các sự cố tiềm ẩn của các bộ phận hoặc sự cố nghiêm trọng sớm hơn nhiều so với khả năng phát hiện sự cố theo quy trình thông thường. Thông thường, sự cân đối nước và năng lượng của thiết bị thanh trùng được kiểm tra và được phân tích một lần mỗi hai hoặc ba tháng. Điều này dẫn đến lượng năng lượng hoặc nước tiêu thụ là quá cao trong cả một khoảng thời gian dài trước khi vấn đề này được phát hiện và tìm ra nguyên nhân của nó và có thể được loại bỏ.

Nhờ giải pháp kỹ thuật của sáng chế, thiết bị thanh trùng có được công cụ mà nhờ đó lượng năng lượng và nước tiêu thụ vượt quá mức có thể được phát hiện trong một ngày và các biện pháp xử lý thích hợp được bắt đầu để tránh tình trạng thất thoát điện và nước kéo dài.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện tổng năng lượng tiêu thụ được ghi lại so với giá trị lượng tiêu thụ. Trong khi hoạt động bình thường, kết quả này thể hiện sự phù hợp tốt giữa giá trị kỳ vọng lý thuyết (1) của lượng năng lượng tiêu thụ được thể hiện bằng đường nét đứt, được tính toán theo phương pháp của sáng chế, và giá trị thực tế (2) của lượng năng lượng tiêu thụ được biểu diễn bằng đường nét liền.

Fig.2 thể hiện một ví dụ về cách thức để sự thiếu phù hợp giữa lượng tiêu thụ lý thuyết (1) và lượng tiêu thụ thực tế (2) có thể được sử dụng để đưa ra một cảnh báo mà thể hiện cho người vận hành chỗ trong hệ thống mà người vận hành phải tìm kiếm các sự cố bộ phận có thể có. Trên Fig.2, các tương quan đối với

một khu vực được thể hiện, ở đó lưu ý rằng ở phần bên phải của đồ thị, lượng năng lượng tiêu thụ tăng lên so với giá trị kỳ vọng lý thuyết.

Thay thế hoặc bổ sung cho biểu đồ thể hiện bằng các đường cong theo Fig.2, biểu đồ cột cũng có thể được sử dụng trong đó các độ lệch được thể hiện, ví dụ, như một cột, và phần vượt quá giá trị kỳ vọng được vẽ bằng màu đỏ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, việc đo lường lượng năng lượng và nước tiêu thụ sẽ được mô tả chi tiết, kèm theo đó là những tính toán về giá trị lượng tiêu thụ kỳ vọng lý thuyết.

Các phép đo giá trị mức tiêu thụ điện thực tế

Lượng năng lượng tiêu thụ thực tế được đo bằng các thiết bị đo thích hợp theo lưu lượng thể tích chảy qua và chênh lệch nhiệt độ với hệ thống cung cấp trao đổi nhiệt trung tâm (central heat exchanger supply system - CHESS). Tổng năng lượng tiêu thụ được tính bằng công thức:

$$Q_H = m C_p dT \eta \quad (1)$$

trong đó m là lưu lượng thể tích chảy qua hệ thống trao đổi nhiệt, C_p là nhiệt dung riêng của nước, dT là vi phân nhiệt độ khi qua hệ thống trao đổi nhiệt, và η là hiệu suất trao đổi nhiệt trong hệ thống trao đổi nhiệt.

Nếu tổng năng lượng thực tế được cho trước, thì nó phải được phân bổ đến các khu vực riêng. Tổng lưu lượng là tổng của các lưu lượng đối với các khu vực riêng, được định trước bởi công thức:

$$F_{\text{Total}} = \sum (f_i v_i \varphi_i) = m \quad (2)$$

trong đó F là tổng lưu lượng, f_i lưu lượng tối đa chảy qua van làm lạnh của khu vực kiểm tra i , v_i là độ mở của van làm lạnh của khu vực i (độ mở này có giá trị giữa 0 và 1), và φ là hệ số kết cấu cho van xác định trong khu vực i , tùy thuộc vào tình trạng của hệ thống hệ thống nước.

Lưu lượng chảy qua khu vực riêng sau đó được tính bởi công thức:

$$f_i = F_{\text{Total}} (v_i \varphi_i) / \sum (v_i \varphi_i) \quad (3)$$

Tổng năng lượng sau đó được phân bổ đến các khu vực riêng là:

$$q_i = Q_H f_i / F_{\text{Total}} \quad (4)$$

Phép đo lượng nước tiêu thụ thực tế

Giá trị của lượng nước tiêu thụ thực tế được đo bằng đồng hồ đo lưu lượng trong đường dẫn nước sạch. Tổng lưu lượng này được phân bổ đến các khu vực riêng theo công thức:

$$f_i = F_{\text{Total}} (v_i \varphi_i) / \sum (v_i \varphi_i) \quad (5)$$

Tính toán giá trị lượng năng lượng tiêu thụ năng kỳ vọng lý thuyết

Giá trị lượng năng lượng tiêu thụ năng kỳ vọng lý thuyết gồm ba phần: năng lượng cuốn các vật phẩm, năng lượng thất thoát ra môi trường, và năng lượng thất thoát giữa các khu vực.

Năng lượng hấp thụ bởi các vật phẩm

Đối với mỗi bước quy trình, lượng năng lượng tiêu thụ trong một vật phẩm được tính bằng chênh lệch năng lượng giữa nhiệt độ được đo bởi phương tiện đo

nhiệt độ lúc trước và lúc sau ($T_{content}$ và $T_{content-OLD}$). Khi chu kỳ thời gian cho mỗi bước quy trình là 1 giây, thì dòng năng lượng trong mỗi vật phẩm có thể dễ dàng tính bởi công thức:

$$Q_p = m_p C_p (T_{content} - T_{content_OLD}) \quad (6)$$

giá trị này phải được nhân với số vật phẩm đứng kề sát nhau trong thiết bị:

$$n = \frac{D_p b n_{decks} \theta}{\frac{D_p^2}{4} \pi} \quad (7)$$

trong đó D_p là đường kính của vật phẩm, b là chiều rộng xử lý của thiết bị thanh trùng, n_{decks} là số sàn, và θ là mật độ khối hoặc hệ số khối.

Điều này phải được thực hiện đối với tất cả các vật phẩm trong mỗi khu vực:

$$Q_{P,Zone} = \sum_{Rows\ in\ zone} Q_p n \quad (8)$$

và đối với tổng năng lượng tiêu thụ như là một tổng của tất cả các hàng vật phẩm:

$$Q_{P,TOT} = \sum_{MaxAUZ} Q_p n \quad (9)$$

Thông tin quan trọng được yêu cầu đối với việc tính toán để hiệu chỉnh là hệ số khối hoặc mật độ khối, tương ứng. Do đó, cần phải thực hiện đo đếm số vật phẩm đi vào thiết bị thanh trùng. Công việc này có thể được thực hiện bởi một bộ đếm vật phẩm ở đầu vào của thiết bị thanh trùng, hoặc, sử dụng tốc độ dòng ngược nạp tải của thiết bị thanh trùng, như là tín hiệu thời gian dịch chuyển đối với chính thiết bị thanh trùng này.

Năng lượng thất thoát ra môi trường

Đối với mỗi khu vực, năng lượng thất thoát ra môi trường được tính theo công thức:

$$Q_L = kA_Z (T_Z - T_{env}) \quad (10)$$

trong đó k là hệ số truyền nhiệt ra môi trường, T_Z là nhiệt độ trong khu vực đang xét, T_{env} là nhiệt độ của môi trường, và A_Z là diện tích của khu vực đang xét.

Giá trị này phải được lấy tổng đối với tất cả các khu vực để có được tổng năng lượng thất thoát của máy thanh trùng theo công thức:

$$Q_{L,TOT} = \sum_{AZ} Q_L \quad (11)$$

Thông tin quan trọng nhất ở đây là sự tồn tại phép đo nhiệt độ môi trường xung quanh mà phải được thực hiện bằng một phương tiện đo nhiệt độ.

Thất thoát năng lượng ra các khu vực lân cận

Năng lượng thất thoát ra các khu vực lân cận được tính theo công thức hệ số trao đổi nhiệt giữa các khu vực và độ chênh lệch nhiệt độ của khu vực xác định ứng với khu vực liền trước và khu vực liền sau, được xác định bởi phương tiện đo nhiệt độ, theo công thức:

$$Q_N = k_N A_N (T_{Z-1} - T_Z) + k_N A_N (T_Z - T_{Z+1}) \quad (12)$$

trong đó k_N là hệ số trao đổi nhiệt giữa các khu vực, T_Z là nhiệt độ khu vực, và A_N là diện tích trao đổi nhiệt giữa các khu vực (diện tích tiết diện).

Giá trị này phải được lấy tổng đối với tất cả các khu vực để có được thất thoát năng lượng của thiết bị thanh trùng theo công thức:

$$Q_{N,TOT} = \sum_{AZ} Q_N \quad (13)$$

Tổng năng lượng tiêu thụ của các khu vực

Tổng năng lượng tiêu thụ của mỗi khu vực là tổng của tổng năng lượng tiêu thụ, như được tính ở trên:

$$Q_{Z,TOT} = Q_P + Q_L + Q_N \quad (14)$$

Tính toán giá trị kỳ vọng lý thuyết của lượng nước tiêu thụ

Nếu tổng năng lượng tiêu thụ của một khu vực là âm, thì năng lượng “làm lạnh” này được chuyển đổi thành lượng nước sạch tiêu thụ. Lượng tiêu thụ này được lấy xấp xỉ bằng chênh lệch nhiệt độ giữa khu vực mà phải được làm lạnh và nhiệt độ của nước sạch nhân với nhiệt dung riêng của nước sạch để có được tỷ lệ nước cần thiết để cung cấp giá trị được yêu cầu bởi năng lượng tiêu thụ âm để làm lạnh:

$$m_{\text{freshwater}} = Q_{Z,TOT} / (C_p \, dT) \quad (15)$$

So sánh giá trị kỳ vọng lý thuyết và giá trị lượng năng lượng tiêu thụ thực tế

Để phân tích trạng thái hoạt động hiện tại của máy thanh trùng, thì lượng năng lượng tiêu thụ thực tế của mỗi khu vực được so sánh với giá trị kỳ vọng lý thuyết của lượng năng lượng tiêu thụ của khu vực này. Nếu chênh lệch này lớn hơn một phần trăm định trước đối với một chu kỳ định trước, thì cảnh báo được phát ra.

Nếu phân tích này được thực hiện ở mức khu vực, thì người vận hành có một chỉ báo của khu vực về vấn đề này.

Ví dụ về phục hồi sự cố

Nếu một khu vực cụ thể tiêu thụ quá nhiều năng lượng so với giá trị kỳ vọng lý thuyết, thì đây có thể là một dấu hiệu của một trong các vấn đề sau đây:

- Van làm lạnh trong cùng khu vực (nếu nó là khu vực thanh trùng) hoặc trong khu vực hồi nhiệt tương ứng (nếu nó là khu vực hồi nhiệt) có thể rò rỉ. Việc đưa thêm vào nước lạnh không được phát hiện ra bởi hệ thống được cân bằng bởi lượng năng lượng tiêu thụ tăng lên của khu vực này

- Có thể có sự trộn lẫn nước giữa khu vực này và khu vực lân cận nó (lạnh hơn). Việc đưa thêm vào nước lạnh không được phát hiện bởi hệ thống được cân bằng bởi lượng năng lượng tiêu thụ tăng lên của khu vực này.

Nếu một khu vực cụ thể tiêu thụ quá nhiều nước để làm lạnh so với giá trị kỳ vọng lý thuyết, thì đây có thể là dấu hiệu về một trong các vấn đề sau đây:

- Van cấp nhiệt trong cùng khu vực này (nếu nó là khu vực thanh trùng) hoặc trong khu vực hồi nhiệt tương ứng (nếu nó là khu vực hồi nhiệt) có thể rò rỉ. Việc đưa thêm vào nước nóng không được phát hiện bởi hệ thống này và được cân bằng bởi lượng nước tiêu thụ tăng thêm để làm lạnh khu vực này.

- Có thể có sự trộn lẫn nước giữa khu vực này và khu vực lân cận nó (nóng hơn). Việc đưa thêm vào nước nóng không được phát hiện bởi hệ thống này và được cân bằng bởi lượng nước tiêu thụ tăng thêm để làm lạnh khu vực này.

Ở mức độ tổng thể thiết bị, tổng giá trị năng lượng tiêu thụ thực tế cũng có thể được sử dụng để tìm ra vấn đề nếu so sánh giá trị này với giá trị kỳ vọng lý thuyết của lượng năng lượng tiêu thụ.

Nếu lượng năng lượng tiêu thụ thực tế của toàn bộ máy thanh trùng cao hơn giá trị kỳ vọng lý thuyết của tổng năng lượng tiêu thụ, thì đây có thể là dấu hiệu về một trong các vấn đề sau đây:

- Bộ trao đổi nhiệt bị tắc và không thể đảm bảo lưu lượng kỳ vọng chảy qua hệ thống.
- Một sự cố cấu trúc xảy ra trong hệ thống đệm của máy thanh trùng, và có sự trộn lẫn nước trong hệ thống đệm.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Bằng cách tính toán và so sánh lượng tiêu thụ năng lượng và nước lý thuyết của các khu vực riêng và thiết bị thanh trùng hoàn chỉnh, có thể xây dựng một mô hình cảnh báo sớm về sự cố có thể của các bộ phận. Điều này có thể giảm đáng kể lượng thất thoát điện và nước của thiết bị thanh trùng kiểu ống khi người vận hành nhận được cảnh báo trực tiếp chỉ báo rằng có điều gì đó không đúng trình tự.

Thay vì đợi vài tháng trước các cân đối điện và nước được phân tích và so với những chu kỳ trước đó, thì sự cố có thể được nhận biết và được định vị ngay chính ngày mà nó xảy ra, nhờ đó tối thiểu lượng thất thoát điện và nước.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp kiểm tra chức năng của thiết bị thanh trùng cho các vật phẩm, như là đồ chứa hoặc chai, trong đó giá trị kỳ vọng lý thuyết của lượng năng lượng và/hoặc lượng nước tiêu thụ được tính toán, giá trị thực tế của lượng năng lượng và/hoặc lượng nước tiêu thụ được xác định, và từ độ lệch giữa giá trị kỳ vọng và giá trị thực tế, sự cố của thiết bị thanh trùng được kết luận,

trong đó giá trị kỳ vọng lý thuyết của lượng năng lượng tiêu thụ được tính toán theo năng lượng hấp thụ của mỗi vật phẩm và năng lượng tiêu thụ cho môi trường và/hoặc năng lượng thất thoát giữa các khu vực để xử lý thanh trùng,

trong đó giá trị thực tế của lượng năng lượng tiêu thụ được xác định theo lưu lượng thể tích chảy qua và chênh lệch nhiệt độ ngang qua hệ thống trao đổi nhiệt chính, và/hoặc

trong đó nếu tổng năng lượng tiêu thụ của khu vực được làm lạnh là âm, giá trị kỳ vọng lý thuyết về lượng nước tiêu thụ được tính theo chênh lệch nhiệt độ giữa khu vực được làm lạnh và nhiệt độ của nước sạch nhân với nhiệt dung riêng của nước, và

trong đó giá trị thực tế của lượng nước tiêu thụ được xác định bằng cách đo lưu lượng thể tích trong dòng cấp nước sạch.

2. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, quá trình xử lý vật phẩm được chia thành một vài khu vực, và giá trị thực tế và giá trị kỳ vọng được xử lý liên quan đến các khu vực này.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, giá trị kỳ vọng lý thuyết của lượng năng lượng tiêu thụ được tính toán theo nhiệt độ của vật phẩm, trong đó nhiệt độ của vật phẩm được đo bằng cách kết hợp nhiệt độ của ít nhất một khu vực và thông số trao đổi nhiệt được xác định trước.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ, giá trị kỳ vọng lý thuyết của lượng nước tiêu thụ được tính toán theo chênh lệch nhiệt độ của các vật phẩm cần được làm lạnh và nhiệt độ của nước sạch.
5. Thiết bị thanh trùng cho các vật phẩm, như là đồ chứa hoặc chai, khác biệt ở chỗ, thiết bị này bao gồm thiết bị kiểm tra chức năng để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4 nêu trên, trong đó thiết bị kiểm tra chức năng này bao gồm thiết bị đo để xác định lưu lượng thể tích và chênh lệch nhiệt độ ngang qua hệ thống trao đổi nhiệt chính.
6. Thiết bị thanh trùng theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, thiết bị kiểm tra chức năng bao gồm phương tiện đo nhiệt độ để xác định nhiệt độ của vật phẩm.
7. Thiết bị thanh trùng theo điểm 5 hoặc 6, khác biệt ở chỗ, thiết bị kiểm tra chức năng bao gồm phương tiện đo nhiệt độ môi trường của thiết bị thanh trùng.
8. Thiết bị thanh trùng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, khác biệt ở chỗ, thiết bị kiểm tra chức năng này còn bao gồm phương tiện đo nhiệt độ của nước sạch.

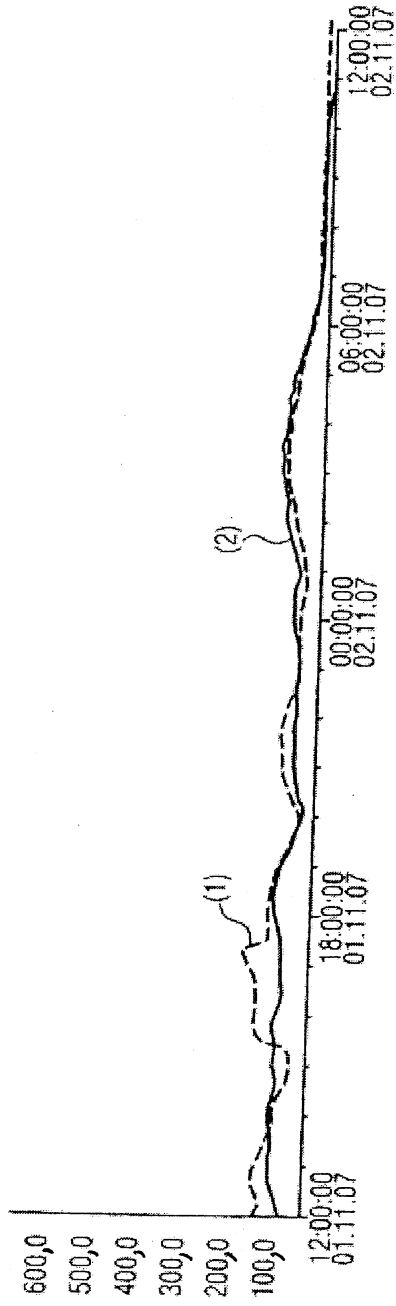


FIG. 1

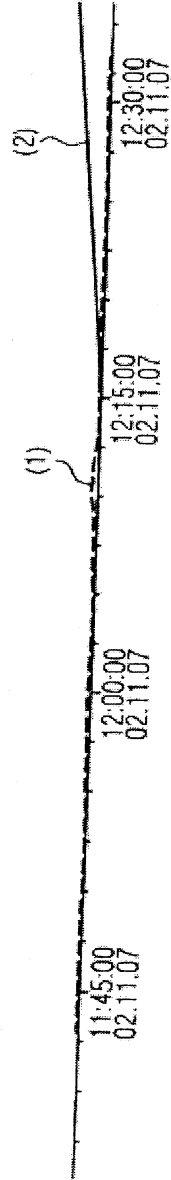


FIG. 2